Perulangan 1

Tim Ajar Dasar Pemrograman 2022

Tujuan

Di akhir pertemuan, mahasiswa diharapkan mampu :

- Memahami algoritma perulangan (for, while, do-while)
- Memberikan contoh sederhana perulangan
- Menggambarkan permasalahan studi kasus perulangan dengan menggunakan flowchart

Definisi Perulangan

- Perintah perulangan atau iterasi (loop) adalah perintah untuk mengulang satu atau lebih statement sebanyak beberapa kali
- Loop statement digunakan agar kita tidak perlu menuliskan satu/sekumpulan statement berulang-ulang. Dengan begitu maka kesalahan pengetikan bisa dikurangi
- Tipe perulangan:
  - Definite loop
  - Indefinite loop

Tipe Perulangan – Definite Loop

- Perulangan yang dieksekusi beberapa kali sesuai dengan **jumlah yang telah diketahui** sebelumnya
- Biasanya ditandai dengan “ulangi sebanyak __ kali”
- Contoh:
  - Ulangi pernyataan ini sebanyak n kali
  - Ulangi pernyataan ini untuk setiap bilangan genap antara 8 dan 26

Tipe Perulangan – Indefinite Loop

- Perulangan yang **tidak dapat ditentukan** terlebih dahulu jumlah eksekusinya
- Mengulang aktivitas selama kondisi benar (TRUE), atau sampai kondisi menjadi salah (FALSE)
- Contoh:
  - Ulangi pernyataan ini selama bilangan n bukan bilangan prima
  - Ulangi pernyataan ini sampai pengguna memasukkan bilangan bulat yang valid

Jenis Perintah Perulangan

Dalam bahasa Java, ada 3 macam perintah perulangan yang umum digunakan yaitu:

- Perintah FOR
- Perintah WHILE
- Perintah DO-WHILE

Struktur Perulangan FOR

Perulangan FOR

- FOR umumnya digunakan pada pengulangan yang jumlah perulangannya sudah pasti atau sudah diketahui sebelumnya
- Sintaks FOR

```
for (inisialisasi; syarat; update) statement;
```

atau:

```
for (inisialisasi; syarat; update){
        statement1;
        statement2;
        ……
}
```

Perulangan FOR

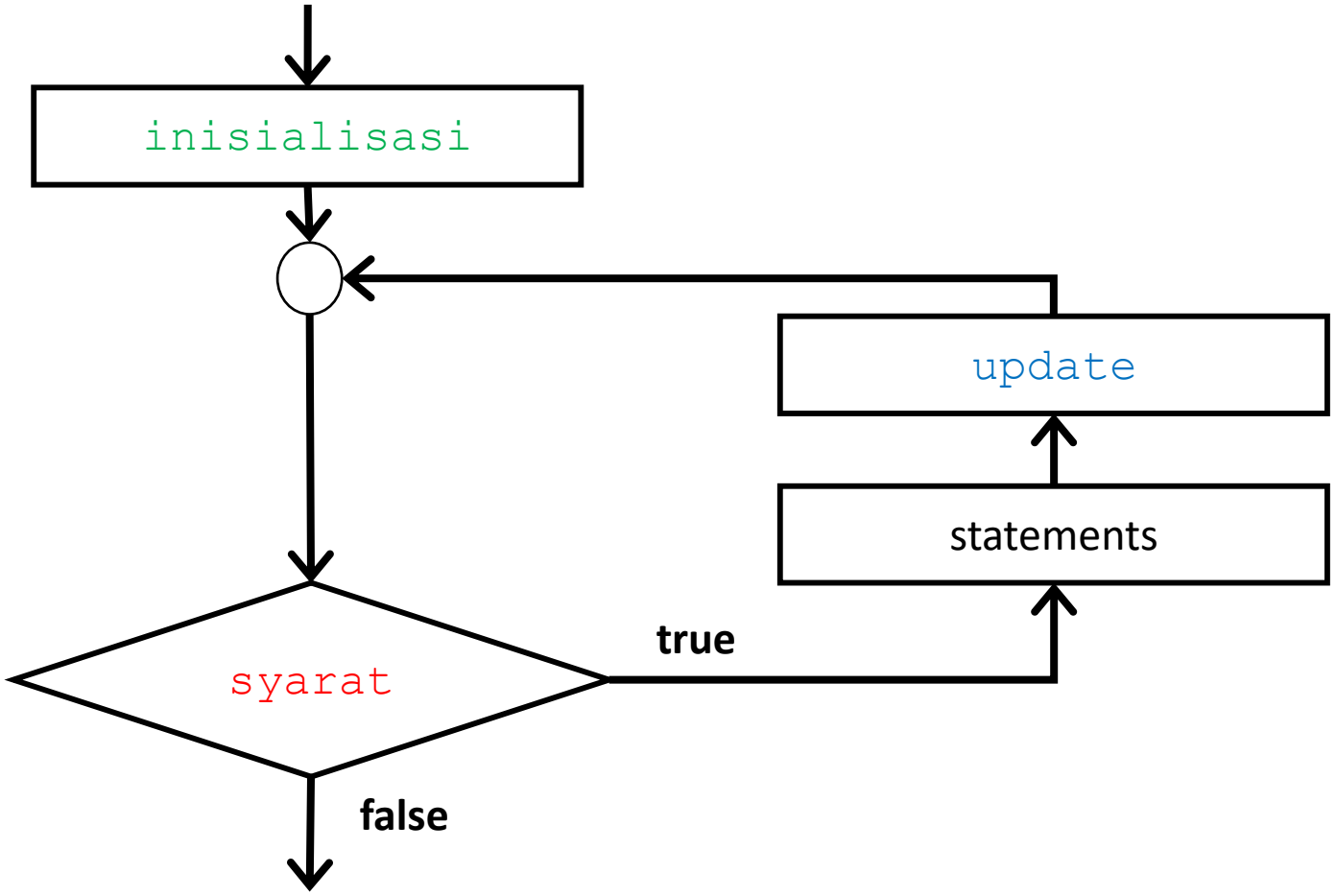
- `inisialisasi`: deklarasi variabel counter (variabel penghitung perulangan) dan memberikan nilai awal
- `syarat`: kondisi yang berisi batas atau syarat agar perulangan tetap dilakukan
- `update`: perubahan nilai pada setiap putaran perulangan (increment atau decrement)

`inisialisasi` dan `update` bersifat optional (boleh ada atau tidak)

Alur Perulangan FOR

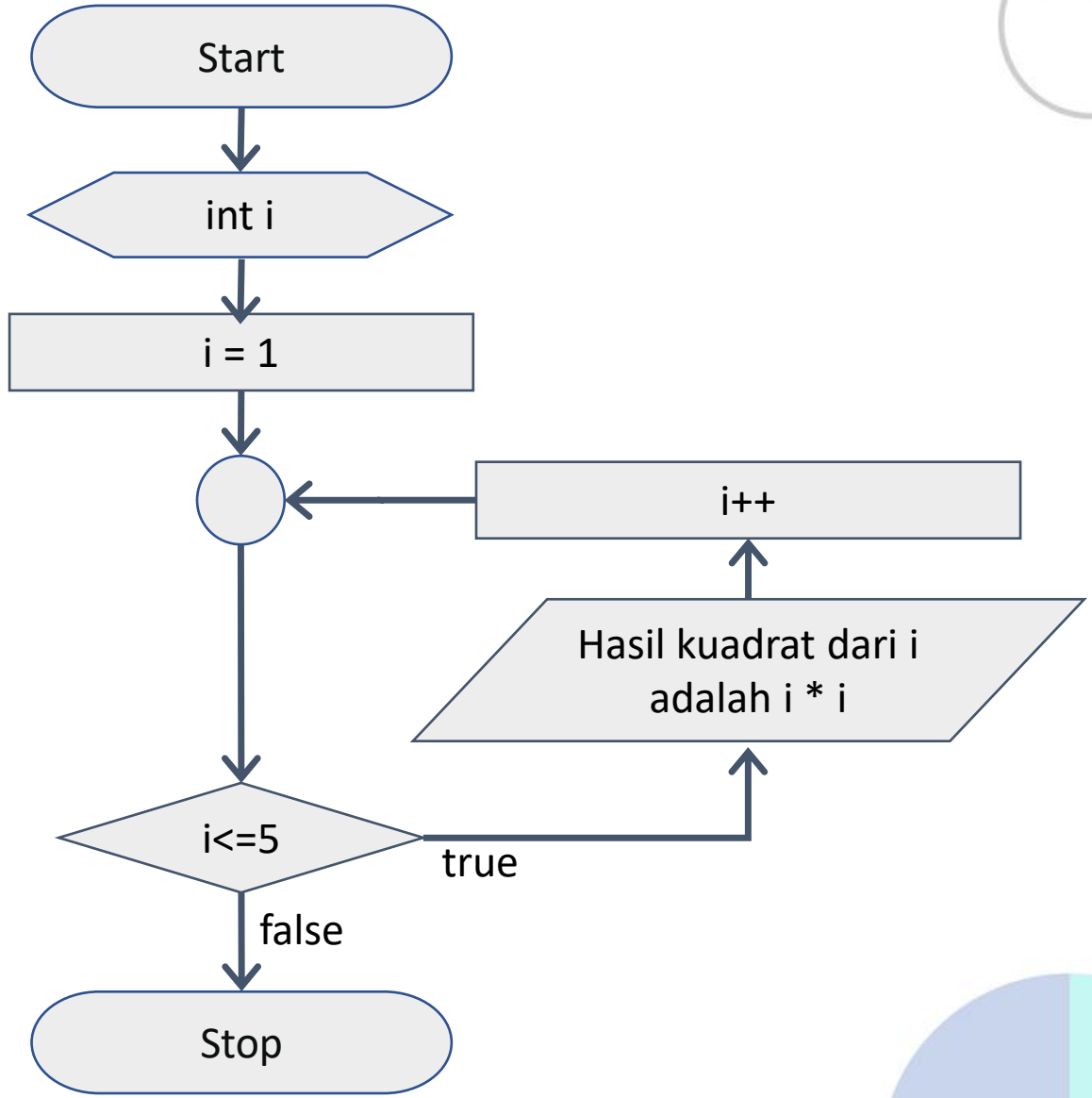
- Perulangan diawali dengan melalukan `inisialisasi` sekali
- Jika `syarat` menunjukkan pernyataan yang benar (bernilai TRUE), jalankan semua statement di dalam perulangan sesuai urutan kemunculan pernyataannya sebanyak satu kali
- Lakukan `update`, lalu periksa kembali `syarat`. Jalankan kembali semua statement perulangan
- Jika `syarat` bernilai FALSE, hentikan perulangan

Flowchart FOR



Contoh Perulangan FOR

Buatlah flowchart dan kode program untuk menampilkan bilangan dan hasil kuadratnya dengan rentang nilai bilangan 1 sampai 5!



Contoh Perulangan FOR

Kode Program

```
for (int i = 1; i <= 5; i++) {
    System.out.println("Hasil kuadrat dari " + i + " adalah " + (i * i));
}
```

Output

```
Hasil kuadrat dari 1 adalah 1
Hasil kuadrat dari 2 adalah 4
Hasil kuadrat dari 3 adalah 9
Hasil kuadrat dari 4 adalah 16
Hasil kuadrat dari 5 adalah 25
```

Variasi Perulangan FOR – Variasi 1

`inisialisasi` dan `update` boleh terdiri dari beberapa ekspresi yang dipisahkan dengan tanda koma

Contoh:

```
for (int i = 1, j = 10; i < j; i++, j--) {
    System.out.printf("%03d -- %03d\n", i, j);
}
```

Output

```
001 -- 010
002 -- 009
003 -- 008
004 -- 007
005 -- 006
```

Variasi Perulangan FOR – Variasi 2

`syarat` dapat diisi dengan sebuah variabel bertipe boolean

Contoh:

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int bil, n;
boolean berhenti = false;
for (n = 0; !berhenti; n++) {
    System.out.print("Masukkan bilangan: ");
    bil = sc.nextInt();
    System.out.println("Bilangan yang Anda masukkan: " + bil);
    if (bil < n) {
        berhenti = true;
    }
}
System.out.println("Program berakhir");
```

Output

```
Masukkan bilangan: 2
Bilangan yang Anda masukkan: 2
Masukkan bilangan: 5
Bilangan yang Anda masukkan: 5
Masukkan bilangan: 3
Bilangan yang Anda masukkan: 3
Masukkan bilangan: 2
Bilangan yang Anda masukkan: 2
Program berakhir
```

Variasi Perulangan FOR – Variasi 3

- `inisialisasi` dan `update` dapat dikosongi, sesuai dengan kebutuhan
- Contoh:

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int bil;
boolean berhenti = false;
for (; !berhenti;) {
    System.out.print("Masukkan bilangan: ");
    bil = sc.nextInt();
    System.out.println("Bilangan yang Anda masukkan: " + bil);
    if (bil == 0) {
        berhenti = true;
    }
}
System.out.println("Program berakhir");
```

Output

```
Masukkan bilangan: 4
Bilangan yang Anda masukkan: 4
Masukkan bilangan: 1
Bilangan yang Anda masukkan: 1
Masukkan bilangan: 0
Bilangan yang Anda masukkan: 0
Program berakhir
```

Struktur Perulangan WHILE

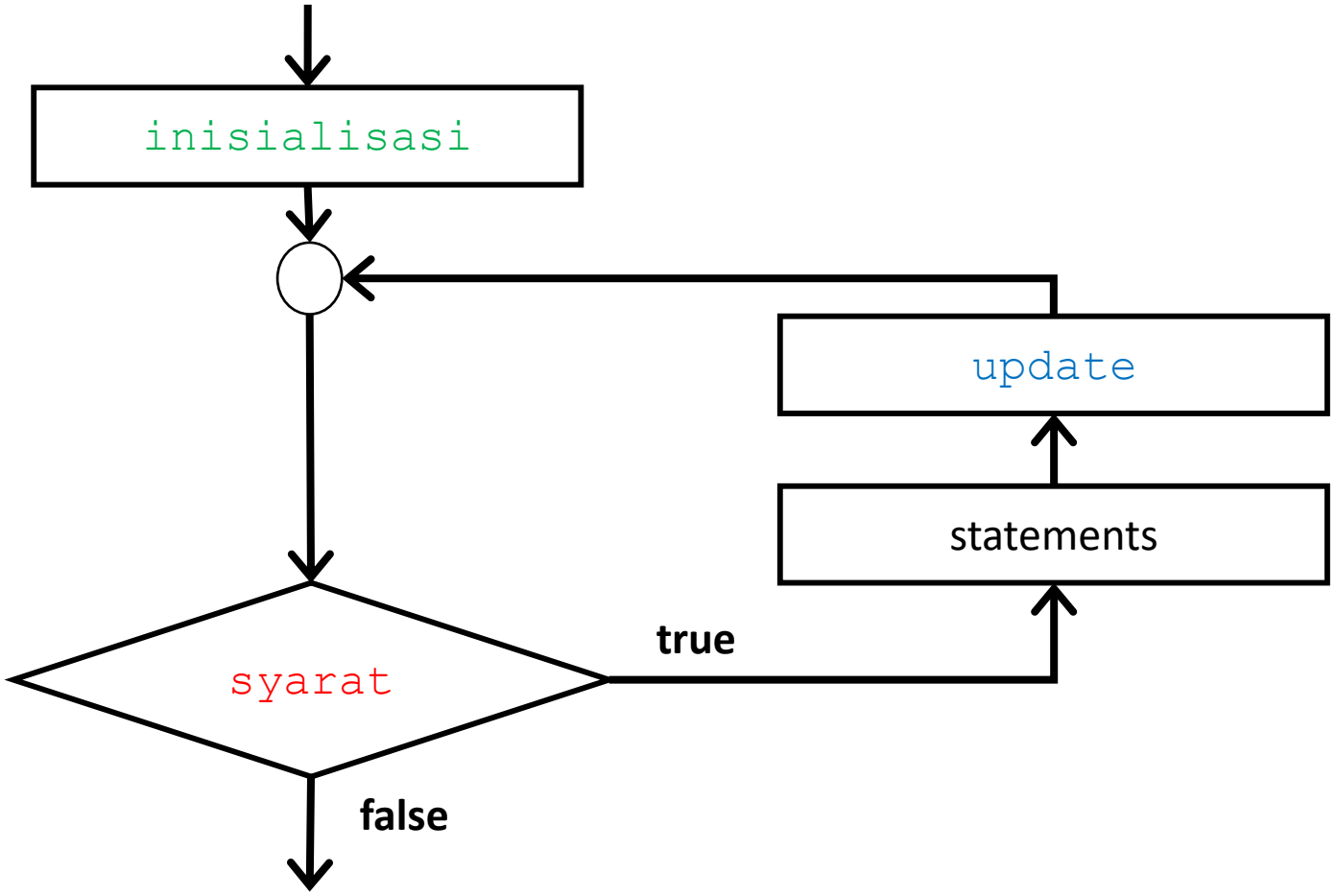
Perulangan WHILE

- WHILE cocok digunakan untuk perulangan yang jumlahnya tidak diketahui sebelumnya (indefinite loop)
- Sintaks WHILE

```
inisialisasi
while (syarat){
        statement1;
        statement2;
        …
        update
}
```

- `syarat` adalah kondisi yang harus dipenuhi agar perulangan tetap dilakukan
- Perulangan while akan terus dijalankan selama syarat perulangan bernilai TRUE

Flowchart WHILE



Perbandingan FOR dan WHILE

WHILE

```
inisialisasi;
while (syarat) {
    statement1;
    statement2;
    …
 update
}
```

setara

FOR

```
for (inisialisasi; syarat; update) {
    statement1;
    statement2;
    …
}
```

Contoh:

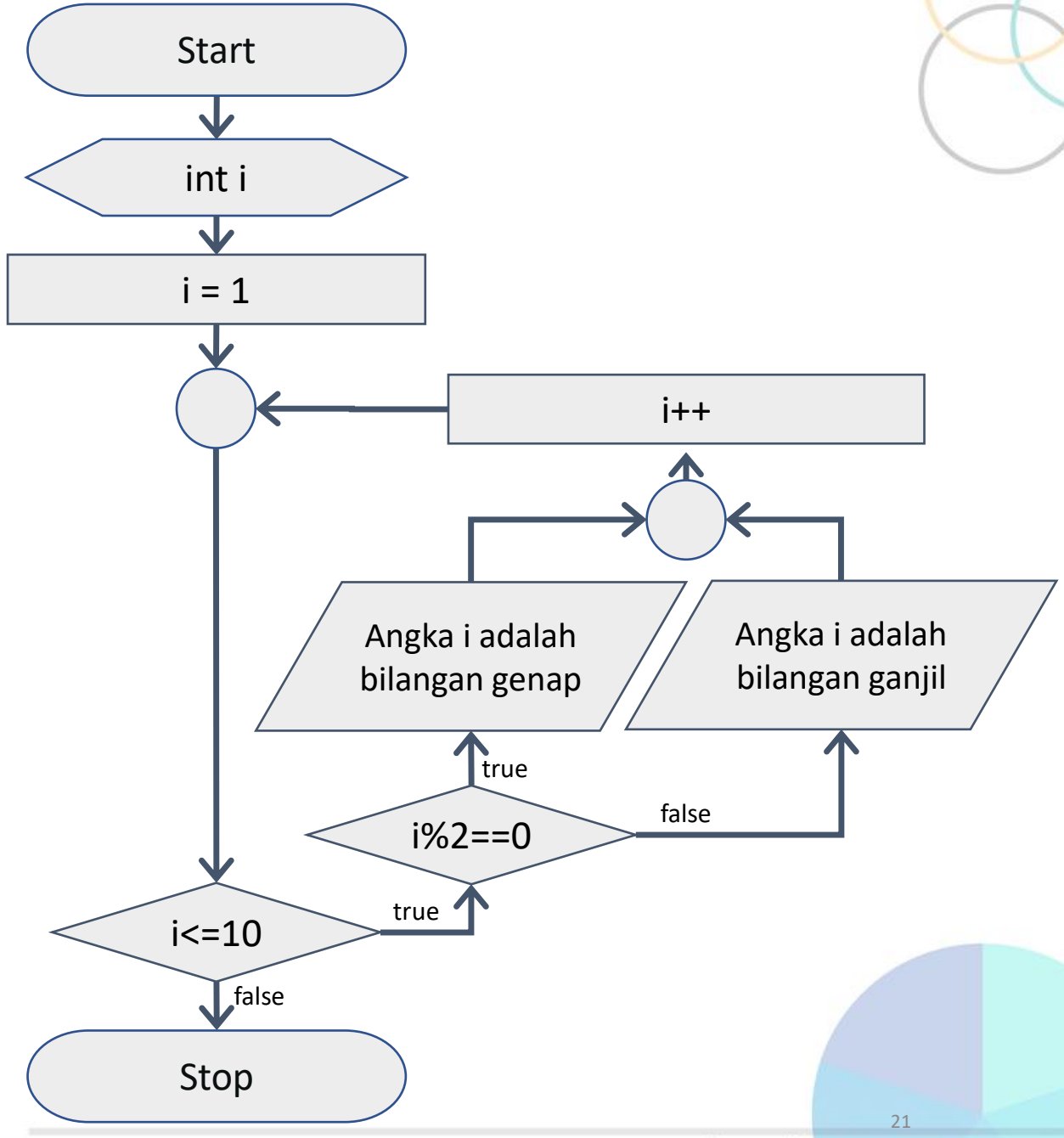
```
int x = 1;
 while (x<=10) {
        ______
        ______
        x++;
 }
```

sama

```
int x;
for( x = 1 ;  x <= 10 ;  x++ )
        ______
        ______
}
```

Contoh Perulangan WHILE

Buatlah flowchart dan kode program untuk menampilkan keterangan bilangan ganjil dan genap dengan rentang nilai bilangan 1 sampai 10!



Contoh Perulangan WHILE

Kode Program

```
int i = 1;
while (i <= 10) {
    if (i % 2 == 0) {
        System.out.println("Angka " + i + " adalah bilangan genap");
    } else {
        System.out.println("Angka " + i + " adalah bilangan ganjil");
    }
    i++;
}
```

Output

```
Angka 1 adalah bilangan ganjil
Angka 2 adalah bilangan genap
Angka 3 adalah bilangan ganjil
Angka 4 adalah bilangan genap
Angka 5 adalah bilangan ganjil
Angka 6 adalah bilangan genap
Angka 7 adalah bilangan ganjil
Angka 8 adalah bilangan genap
Angka 9 adalah bilangan ganjil
Angka 10 adalah bilangan genap
```

Struktur Perulangan DO-WHILE

Perulangan DO-WHILE

- Pada prinsipnya, perintah DO-WHILE sama dengan perintah WHILE. Perintah DO-WHILE akan mengulang statement miliknya selama syarat pengulangannya terpenuhi
- Hanya saja, perintah DO-WHILE **menjalankan statementnya terlebih dahulu**, setelah itu baru memeriksa syaratnya. Di sisi lain, perintah WHILE **memeriksa syarat terlebih dahulu** sebelum menjalankan statement
- Oleh karena itu, perintah DO-WHILE akan menjalankan statementnya sebanyak satu kali, meskipun syarat pengulangan **tidak terpenuhi**

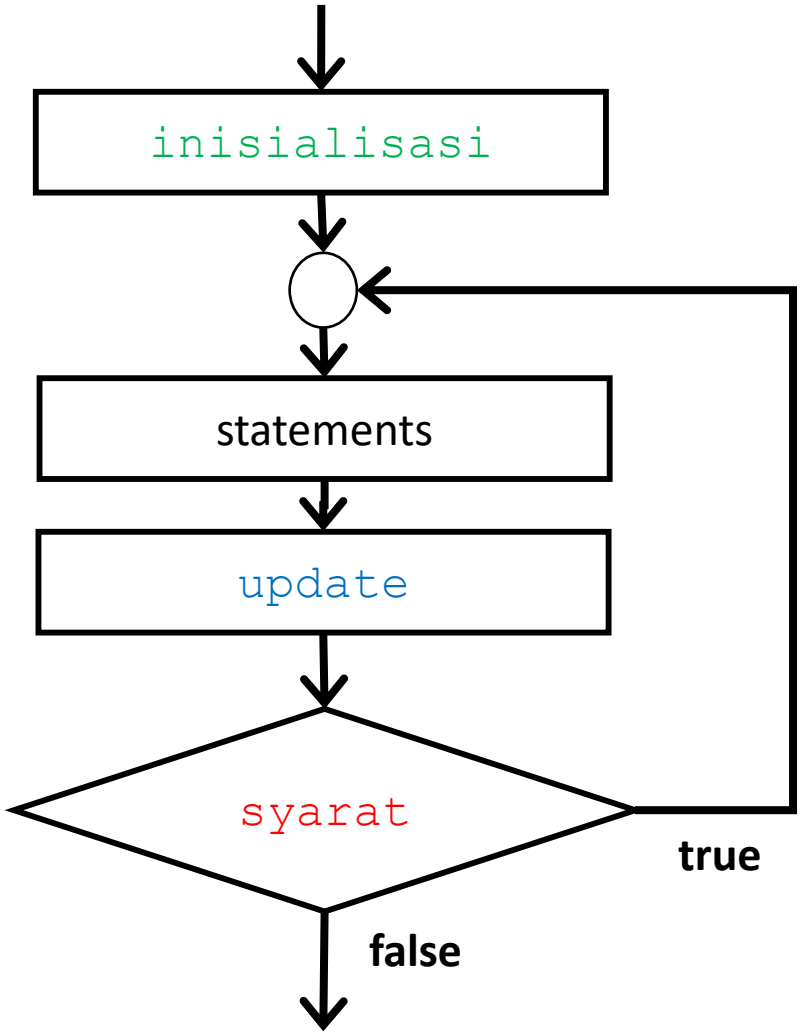
Perulangan DO-WHILE

- Sintaks DO-WHILE

```
inisialisasi
do{
        statement1;
        statement2;
        …
        update
} while (syarat);
```

Selama `syarat` bernilai TRUE, maka perulangan akan terus dijalankan

Flowchart DO-WHILE



Perbedaan WHILE dan DO-WHILE

- Pada perulangan **WHILE**, statement atau blok statement mungkin tidak akan pernah dijalankan jika nilai ekspresi boolen bernilai FALSE, karena perulangan diawali dengan mengeksekusi ekspresi boolean terlebih dahulu
- Pada perulangan **DO-WHILE** statement atau blok statement pasti dikerjakan minimal satu kali, karena ekspresi boolean baru dicek pada akhir blok perulangan

Contoh Perulangan DO-WHILE

Kode Program

```
int x = 0;
do {
    System.out.println(x);
} while (++x <= 8);
System.out.println("Program berhenti");
```

Output

```
0
1
2
3
4
5
6
7
8
Program berhenti
```

Kode Program

```
int x = 10;
do {
    System.out.println(x);
} while (++x <= 8);
System.out.println("Program berhenti");
```

Output

```
10
Program berhenti
```

Infinite Loop

Infinite Loop

- Saat melakukan eksekusi statement di dalam perulangan, harus terdapat kondisi yang menjadikan `syarat` bernilai FALSE
- Jika tidak ada (`syarat` terus menerus bernilai TRUE), maka hal ini disebut **infinite loop**, yaitu perulangan yang akan dijalankan terus menerus tanpa batas sampai pengguna menghentikan program
- Logika program harus selalu diperiksa ulang untuk memastikan bahwa loop akan berakhir

Contoh Infinite Loop

Kode Program

```
int hitung = 1;
while (hitung <= 25) {
    System.out.println(hitung);
    hitung = hitung - 1;
}
```

Output

```
1 0 -1 -2 -3 -4 -5 -6 -7 -8 -9 -10 -11 -12 -13 -14 -15 -16 -17 -18 -19 -20 -21 -22
-23 -24 -25 -26 -27 -28 -29 -30 -31 -32 -33 -34 -35 -36 -37 -38 -39 -40 -41 -42 -43
```

Loop akan berjalan terus menerus sampai pengguna menghentikannya

Cara Menghentikan Perulangan

Cara Menghentikan Perulangan

Beberapa cara untuk menghentikan pengulangan untuk program interaktif, di antaranya dapat dilakukan dengan:

- Menambahkan **Sentinel** atau pembatas dengan kode khusus
- Menambahkan **Pertanyaan** sebagai penentu dilanjutkan atau tidaknya perulangan

Menambahkan Sentinel

- **Sentinel** adalah nilai yang menandakan akhir dari input pengguna
- **Sentinel loop** menyatakan perulangan yang akan terus berjalan sampai nilai sentinel ditemukan

Menambahkan Sentinel – Contoh Kode Program

Tuliskan kode program untuk menerima input (integer positif) pengguna sampai pengguna memasukkan -1 untuk berhenti. Cetak jumlah dan rata-rata dari angka-angka yang telah dimasukkan.

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
int jumlah = 0, counter = 0, angka;
float rata = 0;
do {
    System.out.print("Masukkan integer positif (-1 untuk berhenti): ");
    angka = sc.nextInt();
    if (angka >= 0) {
        jumlah += angka;
        ++counter;
    }
} while (angka != -1);
rata = jumlah / counter;
System.out.printf("Jumlah dari %d angka adalah %d\n", counter, jumlah);
System.out.printf("Rata-rata dari %d angka adalah %.3f\n", counter, rata);
```

Output

```
Masukkan integer positif (-1 untuk berhenti): 10
Masukkan integer positif (-1 untuk berhenti): 20
Masukkan integer positif (-1 untuk berhenti): 30
Masukkan integer positif (-1 untuk berhenti): 40
Masukkan integer positif (-1 untuk berhenti): 50
Masukkan integer positif (-1 untuk berhenti): -1
Jumlah dari 5 angka adalah 150
Rata-rata dari 5 angka adalah 30.000
```

Menambahkan Pertanyaan

- **Pertanyaan** digunakan untuk memberikan pilihan kepada pengguna apakah pengguna masih akan melanjutkan perulangan
- Apabila `syarat` pada perulangan bernilai TRUE berdasarkan jawaban pertanyaan dari pengguna, maka perulangan dilanjutkan
- Contoh:
  - Apakah Anda akan melanjutkan perulangan?
  - Apakah Anda akan menambahkan barang baru?

Menambahkan Pertanyaan – Contoh Kode Program

Tuliskan kode program untuk menerima input sejumlah nama pelanggan. Cetak jumlah pelanggan yang telah dimasukkan.

```
Scanner sc = new Scanner(System.in);
String nama;
char jawab;
int jml = 0;
do {
    System.out.print("Masukkan nama pelanggan: ");
    nama = sc.nextLine();
    jml++;
    System.out.print("Apakah Anda ingin memasukkan nama pelanggan baru (Y/T)? ");
    jawab = sc.nextLine().charAt(0);
} while (jawab == 'y' || jawab == 'Y');
System.out.println("Jumlah pelanggan yang Anda masukkan = " + jml);
```

Output

```
Masukkan nama pelanggan: Afi
Apakah Anda ingin memasukkan nama pelanggan baru (Y/T)? y
Masukkan nama pelanggan: Brian
Apakah Anda ingin memasukkan nama pelanggan baru (Y/T)? Y
Masukkan nama pelanggan: Dewi
Apakah Anda ingin memasukkan nama pelanggan baru (Y/T)? t
Jumlah pelanggan yang Anda masukkan = 3
```

Statement
BREAK dan CONTINUE

Statement BREAK

- Terkadang suatu program perlu untuk keluar dari perulangan
- Pernyataan BREAK akan **menghentikan paksa** perulangan, kemudian kode di luar perulangan akan dieksekusi
- Selain digunakan untuk keluar dari SWITCH (pemilihan SWITCH-CASE), BREAK juga digunakan untuk keluar dari perulangan (FOR, WHILE dan DO-WHILE)

Contoh Penggunaan BREAK

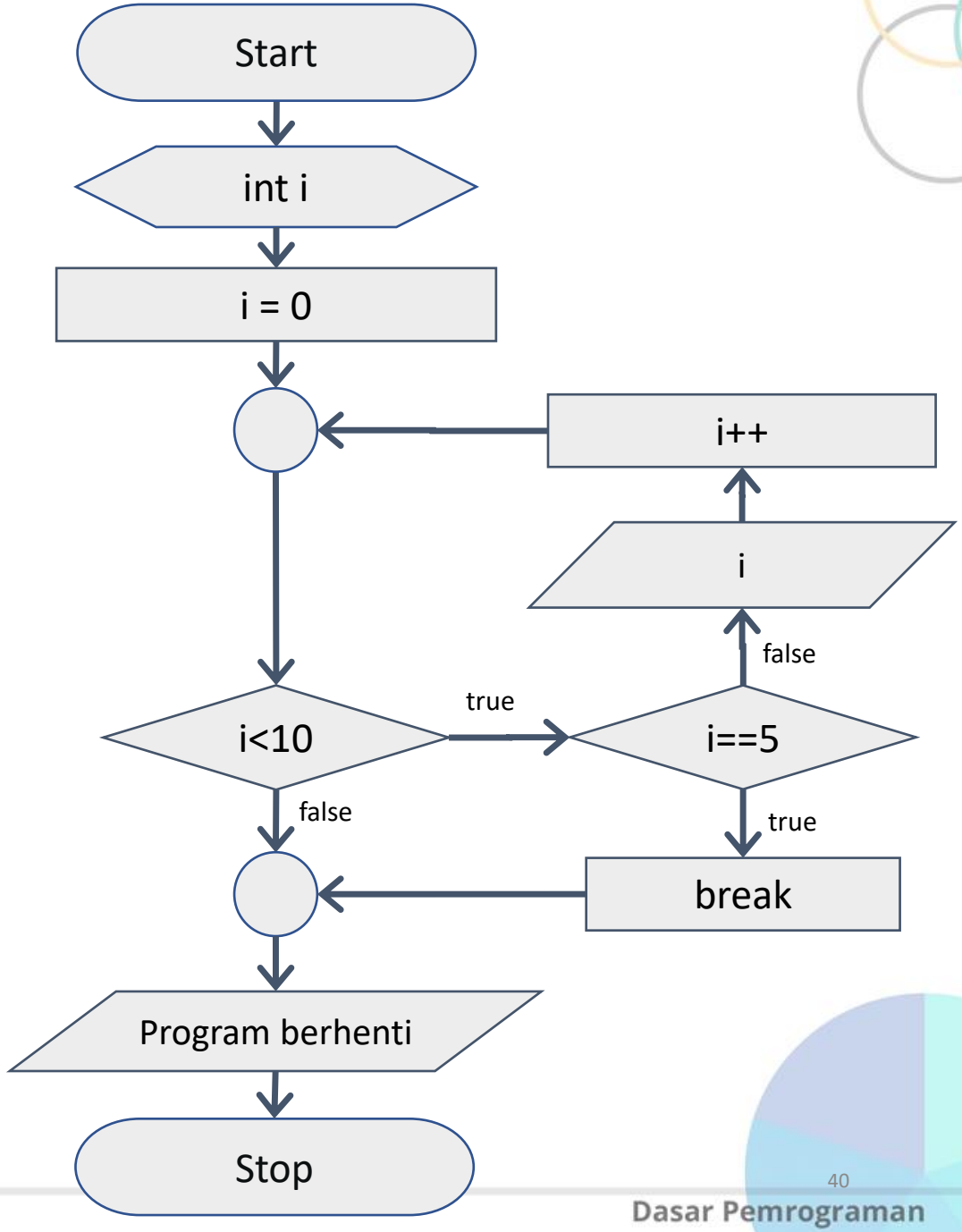
Kode Program

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    if (i == 5) {
        break;
    }
    System.out.print(i + " ");
}
System.out.println("\nProgram berhenti");
```

Keluar dari loop

Output

```
0 1 2 3 4
Program berhenti
```



Statement CONTINUE

- Bisa jadi program perlu untuk berhenti dari perulangan di posisi tengah dan memulai kembali dari awal
- Menghentikan perulangan yang saat ini terjadi (1 iterasi saja), kemudian melanjutkan perulangan iterasi berikutnya, atau bisa disebut juga untuk **melewati 1 perulangan**
- Melewati (skip) sisa instruksi dalam loop, dan eksekusi loop berjalan ke tahap selanjutnya

Contoh Penggunaan CONTINUE

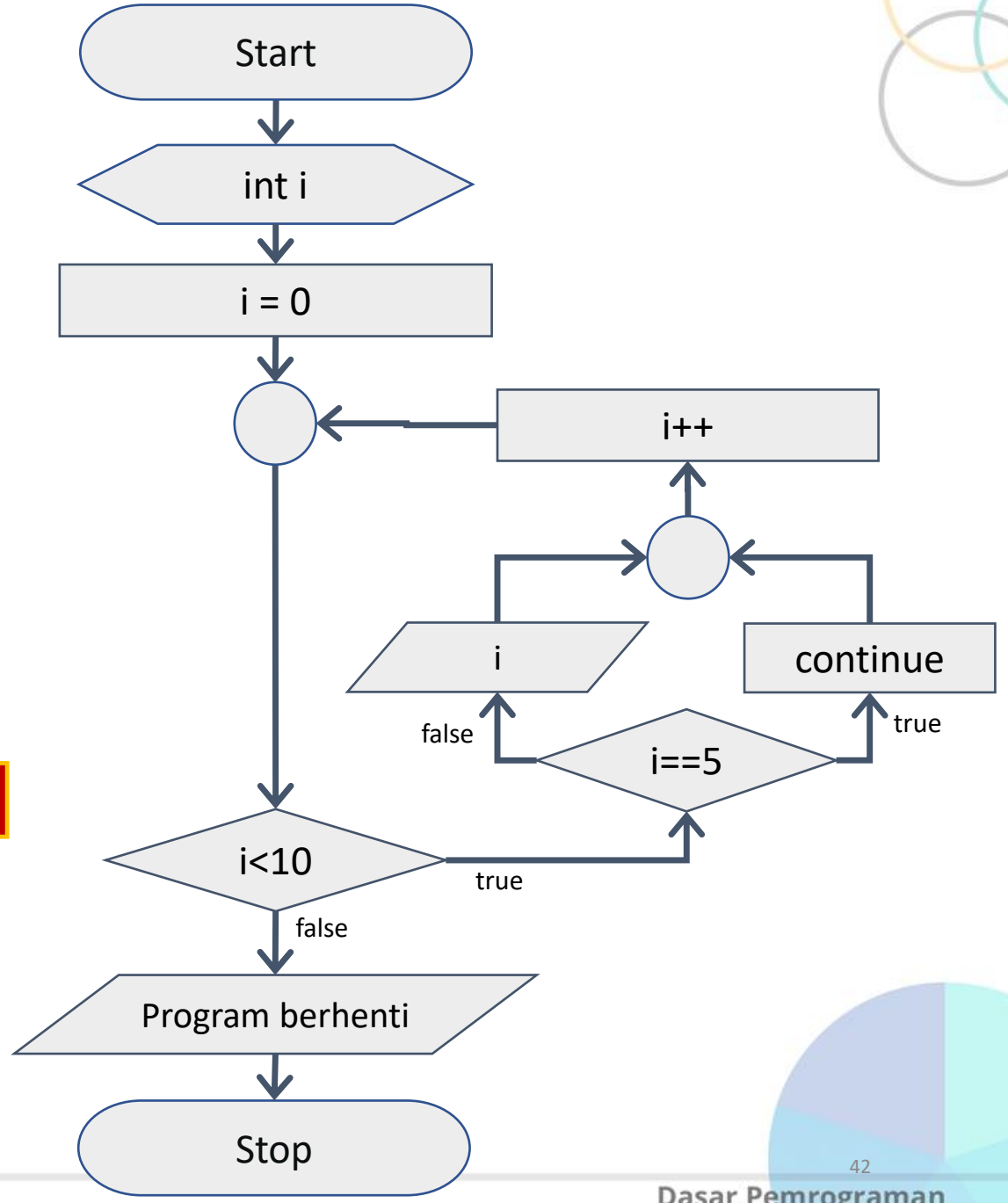
Kode Program

```
for (int i = 0; i < 10; i++) {
    if (i == 5) {
        continue;
    }
    System.out.print(i + " ");
}
System.out.println("\nProgram berhenti");
```

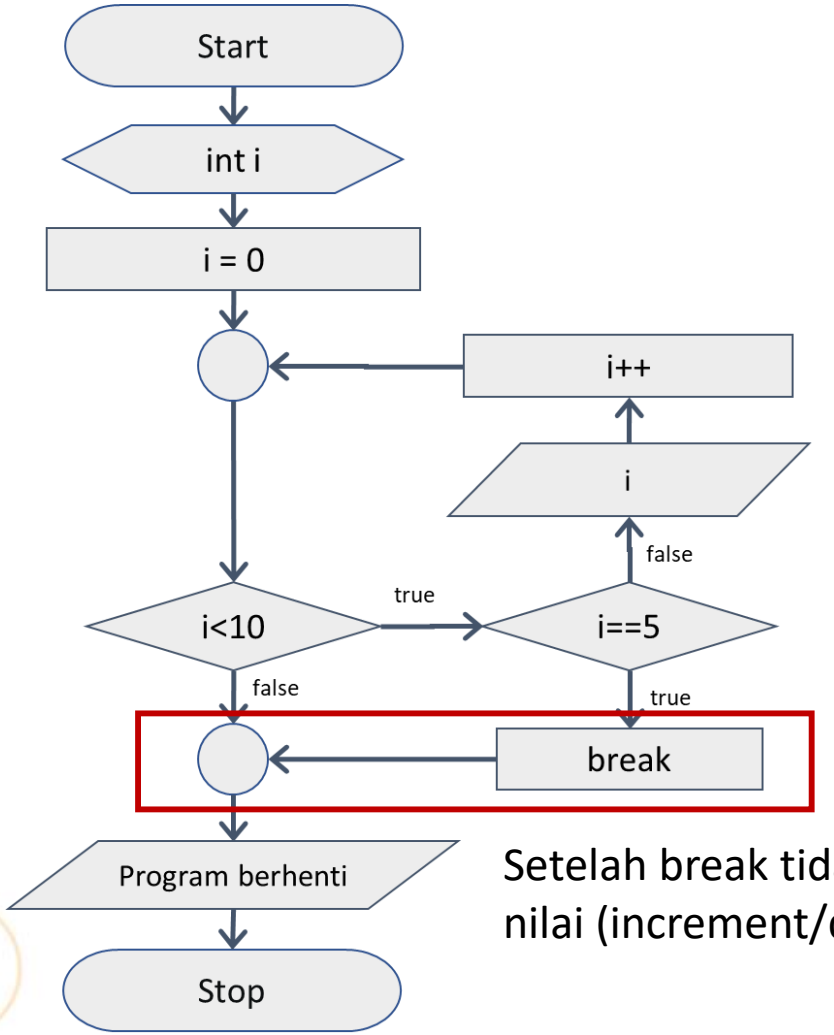
Skip perulangan sesuai kondisi

Output

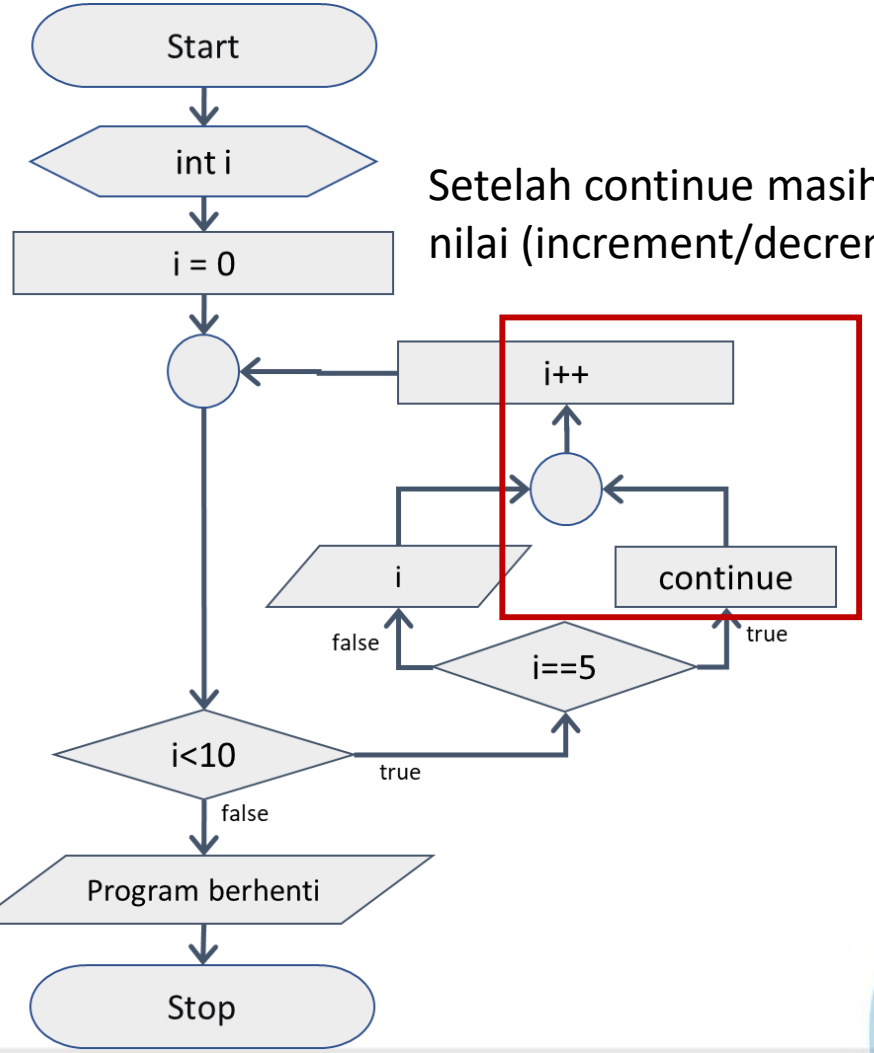
```
0 1 2 3 4 6 7 8 9
Program berhenti
```



Perbedaan BREAK dan CONTINUE pada Flowchart



Setelah break tidak ada update nilai (increment/decrement)



Setelah continue masih ada update nilai (increment/decrement)

Latihan

1. Carilah satu contoh definite loop dan satu contoh indefinite loop (selain contoh yang sudah dibahas di kelas)!
2. Buatlah flowchart dari pernyataan berikut dengan menggunakan FOR, WHILE, atau DO-WHILE:
   a. Pengguna memasukkan nama dan jenis kelamin dari 30 mahasiswa di suatu kelas. Nama-nama mahasiswa yang ditampilkan hanya yang berjenis kelamin perempuan
   b. Menampilkan hasil penjumlahan deret bilangan 25 sampai dengan 1
   c. Menampilkan deret bilangan 1 sampai 50, kecuali bilangan kelipatan 3 (1 2 4 5 7 8 10 … 47 49 50)